

8K技術の応用による医療のインテリジェント化に関する検討会
第2回議事概要

1. 日時

平成28年4月27日（水）9:00～10:40

2. 場所

総務省第三特別会議室（11階）

3. 出席者

（1）構成員

永井座長、安藤構成員、金光構成員、北川構成員、喜連川構成員、黒田構成員、
國土構成員、堺構成員、山本（修三）構成員、横倉構成員

（2）オブザーバー

内閣官房情報通信技術（IT）総合戦略室、経済産業省商務情報政策局ヘルス
ケア産業課及び医療・福祉機器産業室、厚生労働省医療技術情報推進室、国立研
究開発法人日本医療研究開発機構産学連携部医療機器研究課、日本医師会石川常
任理事

（3）発表者

金光構成員、自治医科大学分子病態治療研究センター 西村智教授、産業技術
総合研究所人工知能研究センター 坂無英徳主任研究員

（4）総務省

輿水総務大臣政務官、南政策統括官、池永大臣官房審議官、今川情報流通振興
課長、吉田情報流通高度化推進室長

（5）内閣官房健康・医療戦略室

藤本次長

4. 議事要旨

(1) 開会

(2) 興水総務大臣政務官挨拶

興水総務大臣政務官による挨拶が行われた。

(3) 事務局説明

吉田情報流通高度化推進室長より日本医師会・横倉会長の構成員への追加を報告した。

(4) プレゼンテーション

- ・ 金光構成員より資料2-1、自治医科大学西村教授より資料2-2、産業技術総合研究所坂無主任研究員より資料2-3に基づき、それぞれプレゼンテーションが行われた。

(5) 意見交換

(国土構成員)

手術操作部位から距離を取って広視野を確保できるのが、現在の内視鏡手術の欠点を克服できる大きな特徴だと理解している。他方、映像では、遠いところはかなり暗く見えた。別の光源を入れていたようだが、光源についても開発の改善の余地があるか。

(金光構成員)

ご指摘のとおり、実際使うと非常に質感はあるものの、思った以上に暗かったため、光源を別途挿入することで補った。光源を含め、技術的な課題は依然多く、解決にはかなりの時間がかかると思われる。

(黒田構成員)

原理的には、8Kになり精細度が上がっていくと、センサー1つあたりに入る光量はどんどん小さくなる。単位面積あたりのセンサー数が16倍であれば、1つのセンサーには16分の1しか光が入らず、感度の向上が大きな課題となる。我々としては、放送用途として、より感度を上げるという技術は開発を進めている。光源との兼ね合いで、どの辺まで感度を上げれば良いのかということも今後の課題。

(横倉構成員)

手術の際に、現在使われている 3D のシステムと 8K の仕組みを組み合わせることは可能か。

(金光構成員)

可能と思われる。今の 3D のシステムは、2K の技術を使って用いており、立体感はあるがやや不自然で、視野角も狭い。ただ、8K 技術を用いると、高精細さ、奥行き感が増す上に、非常に自然な立体感が出る。豚の実験をやった際、特に小腸の漿膜面の毛細血管が非常に浮き上がって立体的に見え、非常に驚いた。

(日本医師会石川常任理事)

ダヴィンチや 3D 腹腔鏡の手術に関して、外科医の若手人材の育成に懸念を持っている。8K 技術は、後継者育成に貢献できるか。

(金光構成員)

現在でも基本的な標準手術法は開腹手術であり、開腹してベテランが若手に指導しながら指導を行うのが従来型。開腹手術の成績は、日本では施設間の差があまりなく、非常に安定しており、外科技術の伝承が比較的うまくいっているといえる。

一方で、最近はモニターを見ながら行う手術にシフトしてきているが、技術の伝承が開腹手術ほどはスムーズにっていない部分がある。その結果、外科医の技量に大きな違いがあり、臨床試験の結果についても、施設間での生存率、合併症の頻度は、かなりばらつきがある。このため、高い精度と技術を持った外科医でないと、患者に不利益を与えかねないのが、現在の低侵襲手術の一つの課題。

そうした中で、8K 技術を活用すると、手術操作が楽になるため、手術技術の伝承も従来の開腹手術と同様に行われるようになると予想。

(山本（修三）構成員)

8K 技術のメリットを患者にいかにか還元するかが重要。その観点から、8K 技術は、治療の質の向上を通じて非常に患者のためになると認識した。また、新興国の医療の発展に大いに貢献するとともに、国際的な優位性も得られると考える。ただし、映像技術は世界でも追いかけているはずで、あっという間に追いついてくると考えたときに、我が国としてどこに国際的優位性を見出していくかといったことが課題になるだろう。

(永井座長)

優れた要素技術はあるが、それを統合してシステム化する点で、日本はいつも遅れていると認識。要素技術を組み合わせてシステムにしていくことが、なぜ日本では遅れていると考えられるか。

(西村教授)

日本企業はプラスチックを加工して小さなレンズを作る技術など様々な光技術を持っている。台湾は日本に次ぐ技術を持っているが、ドイツ等は、基本的に、顕微鏡やカメラはほぼパーツを買って組み立てるインテグレーションだけであり、素子から開発している国は必ずしも多くない。他方、米国は機器の上で機能するアプリケーションを起点として成果を出している。

日本の場合、個々の要素技術やそれを持っているメーカーの規模が小さく、一つの製品・システムとして物を売るだけの力がなく、世界と勝負しづらいのが現状。まず、全体のシステムとして「こういう内視鏡、腹腔鏡が必要」といった明確なニーズ設定をした上で、要素技術を集めていくべき。

(経済産業省ヘルスケア産業課)

8K 技術を活用した医療インテリジェントシステムの実用化に向けては、二点課題がある。

一点目は、開発した技術で何ができるかと探してしまう点。日本企業は個々の要素技術を持つ企業がそれぞれ開発を進め、全体としてシステムに統合することを目標に置いていない。

二点目は、何がよくて何が悪いかということを経験できるだけのデータの量と質を確保しないと、いかに要素技術が優れていてもシステムとしては意味がなくなってしまう。例えばAIによるディープラーニングは、最初の情報を間違えると、ディープに間違えていく。現在、医者の間では、本当にいいものと悪いものを判断するだけの知識を、自身の経験と先輩からの伝承によって暗黙的に引き継がれているが、これをコンピューターに置き換えられるかどうかという点においてアメリカは得意。医者の側から、どのような目的のもとにどのようなシステムがほしいのか、そのシステムでどのようなデータを扱うのかといった課題・ニーズ設定をして要素技術を持つ者が協力するというアプローチを採ることが、日本にとっての一番の課題。

(喜連川構成員)

日本にとって、グーグル、アップル、フェイスブック、アマゾンが進める GAFA nomics にどう対抗するか見据える必要がある。その際、同じデータを使っても勝

負にならないので、新たなデータ領域を見つけることが重要。その意味でも、質のいい医療データを収集するフレームワークをつくることは、大きな価値がある。

この点、画像解析は、既に競争領域に入っているが、手術行為そのものの撮影手法や、後継者育成の観点からの映像の活用方法については検討が進んでおらず、日本が切り拓いていく余地がある。国立情報学研究所が4月から大学間を100Gbpsのネットワークで接続していることも一例であるが、日本が誇る世界最先端のブロードバンドのインフラを生かし、日本のコンピューティング技術の質を維持することが一つのアプローチではないか。

(北川構成員)

日本の医療現場の特徴は、癌手術において、圧倒的に欧米と比して早期がんが多く、内視鏡治療が進んでいる点。金光構成員の発表では高精細画像は微小な血管網が鮮明に見え手術が非常にやりやすくなるとのことだが、リンパ管についても有用ではないか。

リンパ管は目視できないので、色素、あるいは放射性同位元素のトレーサーを使って可視化し、癌から転移する最初のリンパ節を見つけて、そこに癌細胞が無ければ手術を簡単に済ませる、という技術があり、患者のニーズが非常に高い。現在は、色素が発する特殊な蛍光を特殊なカメラで捉えたり近赤外光を当てたりして検出しているが、脂肪内にある微細なリンパ管を安定的に把握するのは難しい。8K技術でリンパ管を正確に観察することができれば、癌転移の状況を顕微鏡診断という形で、正確に把握でき、日本の癌患者への外科治療が大きく変わるのではないか。

(西村教授)

リンパ管は形で判別できるため、観察や撮影は可能。他方、生体内でマクロ的な映像を撮ってその中から診断に使う画像を切り出す場合、プレパラート上で安定させた試料ではいつも同じようなスキャンができるのとは異なり、再現性があるって標準的な画像を得ようとすると、照明やカメラといった機器や撮影対象と角度や距離といった撮り方についての標準化が必要になるかもしれない。

(日本医師会石川常任理事)

血管内をカテーテルで治療を行った際の血管内の内膜の変化の把握や、外科手術の腹腔鏡手術を行う際に断端に癌細胞がまだ残っているのか否かという判断についても、レンズ等を8K対応のものに変えれば、わかるようになるのか。

(西村教授)

カメラでも顕微鏡でも、1ミクロン以下の解像度で見ることができるため、プレパレートでやるような観察を術中に生体で行い、断端を見ることがもできる。よりわかりやすくするために、蛍光インジケーターを活用した研究も広く行われている。

他方、そうして一個一個の細胞を撮った場合、ミクロで見ればがん細胞（断端プラスと判断される細胞）はあると思うが、それが再発につながるものかどうかは別の検証が必要。

(経済産業省ヘルスケア産業課)

8K活用のターゲットの選定も重要。肉眼で見えるものを見やすくするという意味で、ダヴィンチは3Dモニターを標準装備としているが、8K技術は、肉眼で見えないものを可視化できるのが特徴であり、特に診断と教育への活用が有力と考える。

診断の観点では、8Kと赤外線等を組み合わせることで、肉眼では見えない微細な箇所を観察できるようになる。教育の観点でも、大きなモニターで精細な映像を見ることができる8Kのメリットを生かし、手術室の外にいる人も臨場感のある精細な映像で手術技術を学べるようになる。

ダヴィンチの最大の問題は、動いているものは手術できない点。動いているものに対しては、開腹手術や8K内視鏡を用いた非侵襲的手術を行いながら人材育成を兼ね、ダヴィンチが技術的に対応可能になった時点で活用していくなど、複数の手法を技術の進展に応じて使い分けるような見通しが描けると良い。

(喜連川構成員)

無圧縮・ゼロ遅延のネットワークを利用して、先鋭的な手術室で行われた手術を全国の医学部の学生や研修医に鮮明な形でリアルタイムに見てもらうことで教育を行うことは、国力にとって非常に重要。

(藤本次長)

企業からは、新たな技術を用いた製品開発には相当のリスクが伴い、製品の使用に診療報酬が付く見込みの有無が判断基準の一つになる、とよく聞く。8K技術を応用した医療機器に対して、今の時点で診療報酬を見込むことは難しい。診療報酬が無くとも患者の利便性のために導入を検討する病院や、企業側も、確固たる信念を持った社長やそれを支える中間管理職が不可欠。

そうした体制をつくる上で、医療界の先生方の協力が重要になってくる。例えば、一定のスペックのものが開発されれば全国の医療機関で導入する、といった

何らかの意思表示を医療界がすることで、株主を意識して短期的な開発コストを無視できない企業を支えるなど、タッグマッチが重要。

その上で、医療界が病院ごとに違う仕様を求めずに、基本仕様を共通化することも合意できれば、標準化したものを量産化できるという点で、企業のメリットは大きい。医療界がどういう考え方を企業に示して、企業と協力していくのが、今後の重要な課題。

(永井座長)

多くの医者はカメラや機械の活用に前向きであり、病院側の導入意欲については楽観視して良いと思われる。また若手の医者については8K機器を導入した病院に人気が集まることが想定されるので、ダヴィンチのように医療費の問題はあるが、金銭的負担があっても多くの病院は導入していくだろう。

他方で、各病院が独自の仕様で差別化を図る動きが起きるおそれはある。

(金光構成員)

モニターを使った手術が主流になっていくのは間違いない。その際、モニターを介しても実物感や立体感が求められる。ダヴィンチで立体映像は実装されているが、実物感や鮮明さについては課題が残る。8Kを使って実物感をどこまで達成できるかは今後の課題だが、臨場感、リアルな感覚がモニターを介して得られれば、医療界にとって大きなブレイクスルーになり、患者もそうした設備のある病院に集まるようになり、外科医からのニーズも高まるだろう。

(堺構成員)

消化管の画像診断は日本では多いが、聖隷浜松病院では臨床現場として海外メーカーと協働して研究開発を行い、数年前に小型のMRを開発した。そのMRが中国で売り上げを伸ばしており、最近、臨床現場でのニーズが見込まれる3.0テスラのMRを開発した。病院によると、海外メーカーは医療現場の意見を親身に聞いてくれるそうだが、多くの日本メーカーは自分たちがやりたい技術には興味があるものの、現場のニーズとのマッチングに力を入れていない、とのことだった。

(厚生労働省医療技術情報推進室)

診療報酬について、8Kの技術を導入したときに、どの主要評価項目が改善され、どのような有効性・安全性があるか、研究開発段階から十分検討すべき。

教育効果などについては、副次的な効果として全体的に同意できるが、患者のメリットとして、例えば手術時間の短縮、診断の精度向上といったものを十分認識した上で、費用対効果の観点から技術評価を行い、導入の是非を判断していく

べき。

医療現場がこの技術を導入する財源が診療報酬であることを考えると、この技術によって患者にどのようなメリットがあるのかを検討して頂きたい。

(6) 閉会

以上